

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-204683

(43) 公開日 平成9年(1997)8月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/135		G 1 1 B	7/135 Z
	7/09	9646-5D		7/09 D
	7/125			7/125 A
	7/24	5 3 1		7/24 5 3 1 Z
	19/12	5 0 1		19/12 5 0 1 N
審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 11 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-10661

(22) 出願日 平成8年(1996)1月25日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000153535

株式会社日立メディアエレクトロニクス

岩手県水沢市真城字北野1番地

(72) 発明者 今田 律夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所マルチメディアシステム開

発本部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

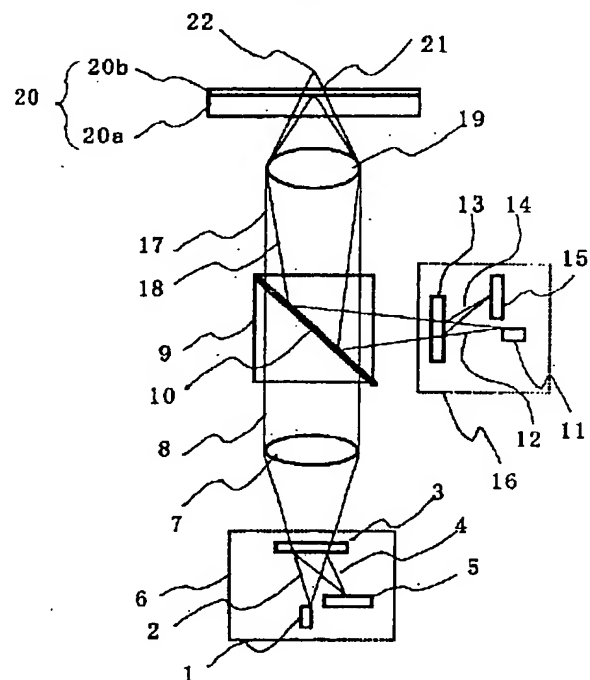
(54) 【発明の名称】 光ピックアップおよび光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 基板厚さの異なる2種類以上の光ディスクに対し、機械的な切り替え機構のない簡単な構成で、ディスク基板の厚さの差異による収差の発生を除去し、信号の記録または再生が可能な光ディスク装置およびそれに用いる光ピックアップを提供する

【解決手段】 第1の発光素子から発射したレーザ光束はコリメートレンズで平行光束となり、光束合成分離素子を経て対物レンズでディスク基板の薄い高密度ディスク上に集光される。第2の発光素子から発射したレーザ光束は、光束合成分離素子を経て発散光束として対物レンズに入射し、ディスク基板の厚い従来方式ディスク上に集光されるので、ディスク厚さの違いによる球面収差が補正される。また、ディスク種類判別手段による判別結果に基づいて信号処理回路を切り替える。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の発光素子と、第2の発光素子と、前記第1および第2の発光素子から発射した光束を光情報記録媒体の信号記録面に集光するための対物レンズと、前記第1および第2の発光素子から発射した2本の光束をそれぞれ前記対物レンズに導く光束合成分離素子とを有する光ピックアップにおいて、前記第1の発光素子から発射して前記対物レンズに入射する光束の発散角または集束角と、前記第2の発光素子から発射して前記対物レンズに入射する光束の発散角または集束角とが、それぞれ互いに異なる所定の値に設定されていることを特徴とする、光ピックアップ。

【請求項2】第1の発光素子と、第2の発光素子と、前記第1および第2の発光素子から発射した光束を光情報記録媒体の信号記録面に集光するための対物レンズと、前記第1および第2の発光素子から発射した2本の光束をそれぞれ前記対物レンズに導く光束合成分離素子とを有する光ピックアップにおいて、前記第1の発光素子から発射した光束が平行光束として前記対物レンズに入射し、前記第2の発光素子から発射した光束が発散角1度以上3度以下の発散光束として前記対物レンズに入射することを特徴とする、光ピックアップ。

【請求項3】第1の発光素子と、第2の発光素子と、前記第1および第2の発光素子から発射した光束を光情報記録媒体の信号記録面に集光するための対物レンズと、前記第1および第2の発光素子から発射した2本の光束をそれぞれ前記対物レンズに導く光束合成分離素子とを有する光ピックアップにおいて、前記第1の発光素子から発射した光束が平行光束として前記対物レンズに入射し、前記第2の発光素子から発射した光束が発散角1度以上2度以下の発散光束として前記対物レンズに入射することを特徴とする、光ピックアップ。

【請求項4】第1の発光素子と、第2の発光素子と、前記第1および第2の発光素子から発射した光束を光情報記録媒体の信号記録面に集光するための対物レンズと、前記第1および第2の発光素子から発射した2本の光束をそれぞれ前記対物レンズに導く光束合成分離素子とを有する光ピックアップにおいて、前記第1の発光素子と前記光束合成分離素子とを結ぶ光路中に前記第1の発光素子から発射した光束を平行光束にするための第1の光学素子を有し、前記第2の発光素子と前記光束合成分離素子とを結ぶ光路中に前記第2の発光素子から発射した光束を所定の発散光束とするための第2の光学素子を有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項5】前記第1の発光素子の発光波長と前記第2の発光素子の発光波長とが異なっており、前記光束合成分離素子は、入射光束の波長の相違により前記第1の発光素子から発射した光束を透過または反射し、前記第2の発光素子から発射した光束を反射または透過することにより、それぞれ前記対物レンズに導くことを特徴とす

る、請求項2または請求項3または請求項4に記載の光ピックアップ。

【請求項6】前記第2の発光素子の発光波長の光束を反射または吸収または散乱する環状の波長フィルタを、前記対物レンズと一体に設けたことを特徴とする、請求項5に記載の光ピックアップ。

【請求項7】前記第1の発光素子から発射した光束と前記第2の発光素子から発射した光束とが前記光束合成分離素子に入射する際の偏光方向がそれぞれ異なっており、前記光束合成分離素子は、該偏光方向の相違により前記第1の発光素子から発射した光束を透過または反射し、前記第2の発光素子から発射した光束を反射または透過することにより、それぞれ前記対物レンズに導くことを特徴とする、請求項2または請求項3または請求項4に記載の光ピックアップ。

【請求項8】前記第2の発光素子から発射した光束を反射または吸収または散乱する環状の偏光フィルタを、前記対物レンズと一体に設けたことを特徴とする、請求項7に記載の光ピックアップ。

【請求項9】前記第2の発光素子と前記光束合成分離素子とを結ぶ光路中に、前記第2の発光素子を発射した光束の径を所定の値に制限するするための制限開口を有することを特徴とする、請求項2または請求項3または請求項4または請求項5または請求項7に記載の光ピックアップ。

【請求項10】第1の発光素子と、第2の発光素子と、光束を光情報記録媒体の信号記録面に集光するための対物レンズと、前記第1および第2の発光素子から発射した前記第1および第2の光束をそれぞれ前記対物レンズに導く光束合成分離素子と、該光情報記録媒体による前記第1の光束の反射光を受光する第1の受光素子と、該光情報記録媒体による前記第2の光束の反射光を受光する第2の受光素子と、該光情報記録媒体の種類を判別する媒体判別手段とを有し、該媒体判別手段による判別結果に基づいて、前記第1の受光素子の検出力と前記第2の受光素子の検出力とのいずれかを選択し、所定の信号処理を実行することを特徴とする、光ディスク装置。

【請求項11】第1の発光素子と、第2の発光素子と、光束を光情報記録媒体の信号記録面に集光するための対物レンズと、前記第1および第2の発光素子から発射した前記第1および第2の光束をそれぞれ前記対物レンズに導く光束合成分離素子と、該光情報記録媒体による前記第1の光束の反射光を受光する第1の受光素子と、該光情報記録媒体による前記第2の光束の反射光を受光する第2の受光素子と、該光情報記録媒体の種類を判別する媒体判別手段とを有し、該媒体判別手段による判別結果に基づいて、前記第1の発光素子と前記第2の発光素子とのいずれかを選択して点灯することを特徴とする、光ディスク装置。

【請求項12】前記第2の発光素子と前記光束合成分離素子とを結ぶ光路中に前記第2の発光素子から発射した光束を所定の発散光束にするための第2の光学素子を有することを特徴とする、請求項10または請求項11に記載の光ディスク装置。

【請求項13】第1の発光素子と、第2の発光素子と、前記第1および第2の発光素子から発射した光束を光情報記録媒体の信号記録面に集光するための対物レンズとを有する光ピックアップにおいて、前記第1の発光素子から発射して前記対物レンズに入射する光束の発散角または集束角と、前記第2の発光素子から発射して前記対物レンズに入射する光束の発散角または集束角とが、それぞれ互いに異なる所定の値に設定されていることを特徴とする、光ピックアップ。

【請求項14】第1の発光素子と、第2の発光素子と、前記第1および第2の発光素子から発射した光束を光情報記録媒体の信号記録面に集光するための対物レンズと、前記第1および第2の発光素子から発射した2本の光束をそれぞれ前記対物レンズに導く光束合成分離素子とを有する光ピックアップにおいて、前記第1の発光素子と前記光束合成分離素子とを結ぶ光路中に前記第1の発光素子から発射した光束を平行光束にするための光学素子を有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項15】前記第2の発光素子の発光波長の光束を反射または吸収または散乱する波長フィルタを、光束合成分離素子、対物レンズ、光情報記録媒体の信号記録面とを結ぶ光路中に設けたことを特徴とする請求項5記載の光ピックアップ。

【請求項16】前記第2の発光素子から発射した光束を反射または吸収または散乱する偏光フィルタを、光束合成分離素子、対物レンズ、光情報記録媒体の信号記録面とを結ぶ光路中に設けたことを特徴とする請求項7記載の光ピックアップ。

【請求項17】前記第1の発光素子の発光波長と前記第2の発光素子の発光波長とが異なっており、前記光束合成分離素子は、入射光束の波長の相違により前記第1の発光素子から発射した光束を透過または反射し、前記第2の発光素子から発射した光束を反射または透過することにより、それぞれ前記対物レンズに導くことを特徴とする、請求項10または請求項11に記載の光ディスク装置。

【請求項18】前記媒体判別手段は、少なくとも、光学基板の厚さが0.6mmと、1.2mmの光情報記録媒体を判別し、前記第1の発光素子の発光波長は、650nmあるいは635nmであり、前記第2の発光素子の発光波長は、780nmであることを特徴とする請求項10または請求項11に記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板厚さの異なる

2種類の光ディスクを用いて情報信号の記録または再生を行なう光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置は、大容量、高速アクセスを特徴とする情報信号記録再生装置であって、その特徴を生かしてデジタルオーディオ信号の再生装置やコンピュータ用の外部記憶装置として広く利用されてきている。近年、コンピュータ用データの大容量化やデジタル動画情報の記録再生の実用化にともない、光ディスク装置の記録容量の高密度化が必要とされている。

【0003】光ディスクの記録面に集光される光スポットの大きさは、レーザ光源の波長と対物レンズの開口数（以下NAとする）とで決まる。NAを大きくすることにより、光スポットの直径を小さくすることにより、記録容量の高密度化を図ることができる。ところが、NAを大きくすると、ディスクの傾きにより発生するコマ収差が大きくなり、ディスクの傾きやディスク厚さ誤差等に対する余裕度がなくなる。

【0004】この問題を解決するため、従来の厚さ1.2mmのディスク基板に換えて0.6mmなどの薄いディスク基板を用いることが検討されている。

【0005】ここで問題となるのは従来の基板厚さのディスクの薄型のディスクとの互換性である。すなわち、光ディスク装置ではディスク基板を通して記録面にレーザ光束を照射するため、対物レンズはディスク厚さに応じて設計される。設計値と異なる厚さのディスクでは大きな球面収差が発生するので、信号を記録または再生することが全くできなくなる。

【0006】これに対して、図9に示す特開平7-182690号公報に記載の従来技術では、光源である半導体レーザ1と対物レンズ19とを結ぶ光路中に変換レンズ52を挿差し自在に備えた構成をとっている。そして、ディスク基板の厚さを検出し、その検出信号を基に変換レンズ52を抜差しすることにより、ディスク厚さの違いによる収差を抑え、良好な記録または再生信号を得るようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような構成では、変換レンズ52を抜差しするための機構が必要であるという課題を有していた。さらに、変換レンズ52が挿入された際の位置精度や傾きが光学性能に直接影響するため、上記抜差しするための機構は高精度のものが要求され、装置が大型で高価なものとなるという課題を有していた。

【0008】また、高密度ディスクは記録密度増大のために、従来方式の光ディスクと比較して短波長のレーザ光を用いて再生することが前提となる。例えば従来方式の波長780nmに対して高密度ディスクでは650nmあるいは635nmの波長のレーザが用いられる。上記従来技術の構成では、半導体レーザ1として高密度デ

ディスク用の短波長のレーザを用い、従来方式のディスクを記録または再生する際にも高密度ディスク用の波長を使用することになる。ここで、従来方式の光ディスクのうち反射率等の特性が波長依存性を有するディスクの記録再生が問題となる。

【0009】例えば、有機色素の記録膜を用い、1回だけ記録可能で記録後は再生専用装置でも再生可能な方式の、いわゆるライトワンス型の光ディスクが既に実用化されているが、このような方式の記録膜は、反射率が波長によって大きく変化する。したがって、波長780nm用のディスクを650nmあるいは635nmの波長を用いて再生することはできない。上記従来技術の構成では、高密度ディスク用の波長の光源を用いて従来方式の光ディスクも再生せざるをえないので、従来方式の光ディスクのうちこのような波長依存性を有するディスクを再生することができないという課題がある。

【0010】本発明は、上記課題に鑑み、変換レンズなどの拔差し機構を用いることなく、ディスク基板の厚さの差異による収差の発生を除去し、厚さの異なる2種類以上のディスクを記録または再生可能な光ディスク装置およびそれに用いる光ピックアップを提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明においては波長または偏光方向の互いに異なる2つの発光素子と、対物レンズと、上記2つの発光素子から発射した2本の光束を、波長または偏光方向の違いを利用してそれぞれ対物レンズに導く為の光束合成分離素子とを備えた。そして、上記2つの発光素子から発射した2本の光束がそれぞれ、互いに異なる発散角もしくは収束角を有する発散光束もしくは収束光束として、対物レンズに入射するように、光学系を配置した。ここで、発散光束もしくは収束光束にはその特別な場合として平行光束も含まれる。

【0012】好ましくは、上記2本の光束のうち1本が平行光束として対物レンズに入射し、他の1本の光束が発散光束として対物レンズに入射するように、光学系を配置した。もしくは、上記2つの発光素子から発射した2本の光束がそれぞれ発散光束として対物レンズに入射する際の発散角が互いに異なるように、光学系を構成してもよい。

【0013】また、上記2つの発光素子から発射した2本の光束のうち少なくとも一方の光路中に、該光束が対物レンズに入射する際の発散角もしくは収束角を所定の角度とする為の、中間レンズを設けた。

【0014】さらに、上記2つの発光素子から発射した2本の光束のうち少なくとも一方の光路中に、光束径を制限する為の制限開口を設けた。もしくは、上記2つの発光素子から発射した2本の光束の波長または偏光方向の違いを利用して、一方の光束のみに対して制限開口と

して作動するような制限開口を、対物レンズと一体的に設けた。

【0015】さらに、ディスク種類判別手段を設け、その出力に基づいて、上記2つの発光素子の出力を制御するようにした。また、ディスク種類判別手段の出力に基づいて、所定の信号を対物レンズのアクチュエータに供給し、フォーカスおよびトラッキング制御をおこなうようにした。

【0016】上記のように構成された光ピックアップおよび光ディスク装置においては、2つの発光素子から発射した2本の光束が、それぞれ光束合成分離素子を介して対物レンズに導かれる。2本の光束はそれぞれ対物レンズによりディスクの記録面上に光スポットとして集光される。

【0017】対物レンズは、2種類のディスクのうち一方の種類のディスク厚さに対して最適に設計されている。例えば、第1の発光素子から発射した光束をコリメートレンズを用いて平行光束に変換した後、光束合成分離素子を介して対物レンズに入射させると、厚さ0.6mmのディスク基板を通してディスクの記録面上に、ほぼ無収差の光スポットが集光される。

【0018】このような対物レンズを用いて例えば厚さ1.2mmのディスク基板を通して光スポットを集光すると、ディスク厚さの違いにより大きな球面収差が発生するため、十分な品質の光スポットが得られず、正常な記録または再生ができない。

【0019】これに対して、第2の発光素子からの光束を所定の発散角度を有する発散光束として入射させると、ディスク厚さの違いにより発生する球面収差を相殺するような球面収差が発生し、結果として、厚さ1.2mmのディスク基板を通して良好な光スポットを集光することができる。

【0020】さらに、第2の発光素子からの光束の光束径を制限する制限開口を設けることにより、厚さ1.2mmのディスクに光スポットを集光する際のNAを所定の値とすることができる。また、一方の光束のみに対して制限開口として作動するような制限開口を、対物レンズと一体的に設けることにより、光スポットを集光する際のNAを所定の値とするとともに対物レンズの移動に起因する光束のけられを排除することができる。

【0021】さらに、ディスク種類判別手段により装置に装着されたディスクの種類を判別し、その判別結果に対応して所定の信号処理を実行する。

【0022】また、本発明の構成では2つの発光素子を有するので、第1の発光素子と第2の発光素子にそれぞれ高密度ディスクおよび従来方式ディスクに適した波長を有する素子を用いることができる。例えば、第1の発光素子として波長650nm帯あるいは635nm帯の半導体レーザを用い、第2の発光素子として波長780nm帯の半導体レーザを用いることにより、有機色素を

用いたライトワンス型などの波長依存性の顕著な光ディスクに対して、それぞれ適切な波長の光源を用いて記録又は再生することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態としての光ピックアップの構成および動作を図1を用いて説明する。

【0024】図1は本発明の光ピックアップの構成図である。図1において、光ピックアップの光源である発光素子1および発光素子11は、例えば半導体レーザ素子である。本実施の形態において、発光素子1および発光素子11は互いに波長の異なる素子である。以下、発光素子1および発光素子11の出力光の波長をそれぞれ λ_1 、 λ_2 とする。発光素子1は、2種類のディスクのうちディスク基板厚さの薄い高密度ディスク20の、また、発光素子11はディスク基板厚さの厚い従来方式のディスク（図示せず）にの記録または再生に用いる。望ましくは、 λ_1 は高密度ディスクに適した例えば650nmあるいは635nmなどの短波長とし、 λ_2 は従来方式で用いられている780nmなどの波長を用いるとよい。なお、実際のレーザ素子の発光波長は製品バラツキがあり、ここでいう波長値は公称値である。

【0025】対物レンズ19は、平行光束を入射させたときに、高密度ディスク20の基板20aを通して所定の収差量以下の光スポットを集光するように設計されている。

【0026】第1の光源である発光素子1から発射した光束2は、第1の光束分離素子3を通過してコリメートレンズ7によって平行光束に変換される。

【0027】光束分離素子3は、光束2を通過させて以後の光学系に導くとともに、高密度ディスク20からの反射光束4を、発光素子1と高密度ディスク20とを結ぶ光路から分離して光検出器5に導くための光学素子である。例えば、光束分離素子3として回折格子もしくはホログラムを用いることにより、光束2を0次回折光すなわち直接透過光としてコリメートレンズ7に導くとともに、高密度ディスク20からの反射光を1次回折光として光検出器5に導く。

【0028】光束分離素子3としては、回折格子もしくはホログラムの他に、プリズム、ハーフミラー、導波路などの光学素子を用いて構成することができる。また、発光素子1と光束分離素子3との間に、3スポット法によるトラッキング誤差検出を行うための回折格子を設置してもよい。また、コリメートレンズ7は、発光素子1と光束分離素子3との間に配置することもできる。さらに、発光素子1と光束分離素子3と光検出器5とは、第1の光学ブロック6として一体的に実装してもよい。これらを一体的に実装することにより、光ピックアップを小型化できる。

【0029】コリメートレンズ7を出射した光束8は、

光束合成分離素子9を経て平行光束17として対物レンズ19に入射し、高密度ディスク20の基板20aを通して記録面20bに光スポットとして集光される。

【0030】記録面20bからの反射光は、対物レンズ19、光束合成分離素子9、コリメートレンズ7、光束分離素子3を経て光束4として光検出器5に入射する。

【0031】一方、第2の光源である発光素子11から発射したレーザ光束12は、第2の光束分離素子13を通過して光束合成分離素子9に入射する。

【0032】光束合成分離素子9は、プリズムの一種であって、その内部に波長フィルタ10を有している。波長フィルタ10は、 λ_1 においては透過膜、 λ_2 においては反射膜として作用する。したがって、光束分離素子13を通過して光束合成分離素子9に入射した光束は、波長フィルタ10で反射して発散光束18として対物レンズ19に入射し、光スポット22として集光される。

【0033】ここで、前述したように対物レンズ19は、平行光束17を例えば0.6mmなどの薄型のディスク基板を通して集光するように設計されている。このような対物レンズに、発散光束18を所定の発散角で入射させて、例えば1.2mmなどの厚いディスク基板を通して集光する。このような構成により、光スポット22は収差の少ない良好な光スポットとして基板厚さの厚い従来方式のディスクの記録面上に集光される。なお、光スポット22により記録または再生されるディスクは、簡単のため図示していない。

【0034】光スポット22のディスクによる反射光束は、対物レンズ19、光束合成分離素子9、第2の光束分離素子13を経て光束14として第2の光検出器15に入射する。発光素子11と光束分離素子13と光検出器15とは、光学ブロック16として一体的に実装してもよい。

【0035】以下、対物レンズ19に入射させる発散光束18の発散角について説明する。ここで発散角とは、発散光束18の最も外側を通る光線すなわち周縁光線の、光軸に対する角度である。

【0036】発明者による設計では、例えば対物レンズ19として焦点距離3.4mmの非球面レンズを用い、高密度ディスクの基板厚さが0.6mm、従来方式ディスクの基板厚さが1.2mmとした場合、対物レンズ19のディスク側におけるNAを0.6とした場合は1.87度、もしくはNAを0.4とした場合は1.29度とすることにより、ディスク厚さの相違による球面収差を効果的に補正できることがわかった。対物レンズ19の焦点距離または非球面係数などの設計が異なると、最適な発散角が異なるが、1度以上3度以下、望ましくは1度以上2度以下とすることで、球面収差を効果的に補正できる。

【0037】本実施の形態によれば、補正レンズの抜き差しあるいは2種類の対物レンズの切り替えなど、機械

的な切り替え機構を用いることなく、高密度ディスクと従来方式のディスクの両方を良好な光スポットで記録または再生できる。さらに、高密度ディスクおよび従来方式ディスクをそれぞれ最適な波長の光源を用いて記録または再生することができる。

【0038】また、本発明の構成では2個の発光素子を有するので、第1の発光素子と第2の発光素子にそれぞれ高密度ディスクおよび従来方式ディスクに適した波長を有する素子を用いることができる。従って、例えば、第1の発光素子として波長650nm帯あるいは635nm帯の半導体レーザを用い、第2の発光素子として波長780nm帯の半導体レーザを用いることにより、高密度ディスクに対応できると共に、有機色素を用いたライトワンス型などの波長依存性の顕著な光ディスクに対しても、記録又は再生を行うことができる。

【0039】次に、本発明の第2の実施の形態としての光ピックアップの構成および動作を図2を用いて説明する。

【0040】本実施の形態において、発光素子1および発光素子11は出力光の偏光方向が互い異なるように設置される。例えば、図中に示すように、発光素子1、発光素子11の出力光の偏光方向をそれぞれ紙面に平行な方向、紙面に垂直な方向とする。発光素子1および発光素子11の波長は互いに異なる波長を用いてもよく、同一の波長を用いてもよい。

【0041】本実施の形態の光束合成分離素子9は、偏光プリズムであって、その内部に偏光膜30を有している。偏光膜30は、紙面に平行な偏光においては透過膜、紙面に垂直な偏光においては反射膜として作用する。したがって、第1の実施の形態における波長フィルタ10と同様に、発光素子1および発光素子11から発射した光束をそれぞれ対物レンズ19に導くことができる。その他の構成および動作は第1の実施の形態と同様であるので説明は省略する。

【0042】本実施の形態によっても、機械的な切り替え機構を用いることなく、高密度ディスクと従来方式のディスクの両方を良好な光スポットで記録または再生できる。

【0043】次に、本発明の第3の実施の形態としての光ピックアップの構成および動作を図3を用いて説明する。

【0044】本実施の形態において、制限開口23が発光素子11と光束合成分離素子9とを結ぶ光路中に挿入される。制限開口23は、発光素子11から発射して対物レンズ19によってディスク上に集光される従来方式ディスク記録または再生用の光束の、ディスク側におけるNAを決定する。その他の構成及び動作は第1の実施の形態と同様である。また、波長フィルタ10を有する光束合成分離素子9に代えて、第2の実施の形態に示した偏光プリズムを用いてもよい。

【0045】一般に、高密度ディスクの再生には、ディスクの基板厚さが薄いので、例えば0.6などの大きなNAを用いて、ディスク上における光スポット21の直径を小さくし高密度化をはかることができる。ところが、従来方式のディスクにおいては、基板厚さが厚いのでNAを例えば0.4あるいは0.5などの値にして、ディスク傾きなどによる収差の悪化を防ぐことが望ましい。制限開口23を、本実施の形態のように発光素子11と光束合成分離素子9とを結ぶ光路中に挿入することにより、高密度ディスクと従来方式のディスクとをそれぞれ最適なNAを用いて記録または再生することができる。

【0046】次に、本発明の第4の実施の形態としての光束合成分離素子9および制限開口23の構成を図4を用いて説明する。

【0047】図4(a)(b)(c)(d)は、光束合成分離素子9を示す構成図である。光束合成分離素子9と制限開口23とは、図4(a)に示すように一体化することができる。また、(b)に示すように、制限開口23を設置することに代えて、波長フィルタ10を光束合成分離素子9を構成するプリズムの一部分にのみ設けても、制限開口と同一の効果が得られ、部品点数を削減できるという利点がある。

【0048】さらに、(c)に示すように、プリズム状の光束合成分離素子に代えて平板状の光束合成分離素子9を用いてもよく、プリズム状の素子と比較して安価であるという利点がある。さらに、(d)に示すように平板状の光束合成分離素子9の一部分にのみ波長フィルタ10を設けることにより、制限開口と同一の効果が得られる。

【0049】本実施の形態において、波長フィルタ10に代えて、第2の実施の形態に示した偏光膜を使用することもできる。さらに、光量の損失が問題とならない場合は、第1、第2、第3の実施の形態および本実施の形態の光束合成分離素子9の波長フィルタもしくは偏光膜に代えて、ハーフミラー膜を使用してもよい。また、光束合成分離素子9は以上に示した形状のものに限らず、第1および第2の発光素子から発射した光束をそれぞれ対物レンズに導く機能を有するものであれば使用することができる。

【0050】次に、本発明の第5および第6の実施の形態としての制限開口および対物レンズの構成を図5を用いて説明する。

【0051】図5(a)は、本発明の第5の実施の形態としての対物レンズ19と波長選択性制限開口26とを示した構成図であり、図5(b)は、波長選択性制限開口26を光軸の方向から見た平面図である。対物レンズ19と波長選択性制限開口26とは、支持部材25を介して連結されている。波長選択性制限開口26は、(b)に示すように周辺部分に設けられた波長フィルタ

27と中心部分28とに分かれている。

【0052】波長フィルタ27は、本発明第1の実施の形態における波長 λ_1 の光束を透過し、波長 λ_2 の光束は透過せずに反射もしくは吸収もしくは散乱する。中心部分28は、両方の波長を透過する。望ましくは、中心部分28には波長 λ_1 および波長 λ_2 に対する反射防止膜を設けるとよい。本実施の形態では、波長選択性制限開口26は、波長 λ_2 の光束に対してのみ制限開口として働く。

【0053】図5(c)は、本発明の第6の実施の形態としての対物レンズ19を示した構成図であり、図5

(d)は、対物レンズ19を光軸の方向から見た平面図である。対物レンズ19には、波長フィルタ27が設けられている。波長フィルタ27は、波長 λ_1 の光束を透過し、波長 λ_2 の光束は透過せずに反射もしくは吸収もしくは散乱する。中心部分28は、両方の波長を透過する。望ましくは、中心部分28には波長 λ_1 および波長 λ_2 に対する反射防止膜を設けるとよい。波長フィルタ27は、対物レンズ19の光源側の面に設けてもよく、ディスク側に設けてもよい。本実施の形態では、対物レンズ19は波長 λ_2 の光束に対してのみ制限開口として働く。なお、第5および第6の実施の形態において、波長フィルタ27に代えて偏光フィルタを用い、第2の実施の形態で述べた構成に適用してもよい。第5および第6の実施の形態は、本発明のすべての構成に適用することができる。なお、第5および第6の実施の形態において、制限開口手段を対物レンズと一体としたが、光束合成分離素子、対物レンズ、ディスクを結ぶ光路中に該制限開口手段を設けても良い。

【0054】第5および第6の実施の形態によれば、本発明第3の実施の形態と同様に高密度ディスクと従来方式のディスクとをそれぞれ最適なNAを用いて記録または再生することができる。さらに、第5および第6の実施の形態によれば、制限開口が対物レンズと一体的に設けられているので、トラッキング動作により対物レンズが移動しても、ディスクからの反射光束が制限開口によって一部欠損する問題が発生しないという効果がある。

【0055】次に、図6を用いて、本発明の第7の実施の形態を説明する。

【0056】図6は、第7の実施の形態の構成を説明する構成図である。図6において、発光素子1から発射した光束の光路はこれまで説明した実施の形態と同様である。本実施の形態においては、中間レンズ24が、発光素子11と光束合成分離素子9とを結ぶ光路中に挿入される。

【0057】中間レンズ24は、発光素子11から発射した光束12の発散角を変えて、光束18として対物レンズ19に入射させる。本構成の目的は、発光素子11から発射して対物レンズに入射する光束の、発光素子11側と対物レンズ19側の発散状態を異ならしめること

により、対物レンズ19側の発散状態を収差が最良となるように設計し、発光素子11側を必要な光利用効率を得られるような設計とすることである。

【0058】すなわち対物レンズ19側の発散角は、第1の実施の形態で説明したように例えば1度以上3度以下、あるいは1度以上2度以下とする。このとき、発光素子11側の発散角をそれよりも大きな値とすることにより、発光素子11から発射した光束を有効に利用することができ、さらに発光素子11から対物レンズ19までの光路長を短くすることができ、装置を小型化できる。

【0059】なお、本実施の形態の目的に合致するものであれば、中間レンズ24は凸レンズ、凹レンズその他のようなものでもよい。また、中間レンズ24は、本発明のいずれの構成にも適用することができる。さらに、中間レンズ24を光束合成分離素子9もしくは光束合成分離素子13もしくは光学ブロック16などと一体に構成することにより、光ピックアップの小型化、部品点数の削減が可能である。

【0060】次に、図7を用いて、本発明の第8の実施の形態を説明する。

【0061】図7は、本発明の第8の実施の形態の構成を説明する構成図である。図7において、発光素子1および発光素子11から発射した光束は、それぞれ発散光束として対物レンズ19に入射する。本実施の形態の構成においても、光束17および光束18によって形成される光スポット21および22は、それぞれ高密度ディスクおよび従来方式のディスクの記録又は再生を行うことができる。

【0062】次に、図8を用いて本発明の光ディスク装置の実施の形態を説明する。

【0063】図8は、本発明の光ディスク装置の構成を示す構成図である。図8において、光ピックアップ30は、これまでに説明した各実施の形態の光ピックアップを用いることができる。

【0064】光ピックアップ30の発光素子1および発光素子11は、それぞれレーザ駆動回路31およびレーザ駆動回路36によってそれぞれ発光のオンオフ、発光出力の制御などが行われる。光検出器5および15の出力はそれぞれ電流電圧変換回路32および37を経て信号処理回路33および38に供給され、フォーカス誤差信号、トラッキング誤差信号、主信号などの信号が生成される。これらの信号は、システム制御回路34に供給される。

【0065】図8において、ディスク種類判別手段35は光ディスク装置に装着されたディスクの種類を判別し、その結果をシステム制御回路34に対して出力する。ディスク種類判別手段35としては、ディスクの基板厚さを光学的もしくは機械的な方法で検出する方法、ディスクまたはディスクのカートリッジにあらかじめ記

録された識別マークを検出する方法などが考えられる。もしくは、ディスクの種類を仮定してディスクの信号を再生し、正常な信号が得られなければ別の種類のディスクであると判断する方法でもよい。

【0066】システム制御回路34は、ディスク種類判別手段35から受け取った判別結果に基づいて発光素子1または発光素子11を点灯し、装着されたディスクの記録又は再生に適したほうの光スポットを形成させる。それとともに、信号処理回路33または信号処理回路38のうち適したほうの出力を選択して、フォーカス誤差信号とトラッキング誤差信号とをそれぞれフォーカスアクチュエータ駆動回路39とトラッキングアクチュエータ駆動回路40とに供給する。フォーカスアクチュエータ駆動回路39およびトラッキングアクチュエータ駆動回路40の出力はそれぞれ光ピックアップ30内の対物レンズアクチュエータのフォーカスコイル41およびトラッキングコイル42に供給され、フォーカスおよびトラッキングサーボ動作が行なわれ、ディスク20の記録または再生が実行される。

【0067】本実施の形態によれば、本発明の光ピックアップを用いて、光ディスク装置に装着された光ディスクの種類に適した発光素子および光検出器および信号処理回路を選択して、補正レンズなどの機械的な切り替えを行うことなく少なくとも2種類の光ディスクの記録または再生を行うことができる。機械的な切り替えを行わないことで、小型で信頼性が高く、簡単な構成の光ディスク装置が実現できる。

【0068】

【発明の効果】本発明によれば、ディスク基板厚さの異なる2種類の光ディスクに対し、基板厚さの差異によって発生する球面収差を補正し、良好な記録または再生をおこなうことができる。また、ディスク基板厚さに応じてディスク上に集光する光束の径を制限し、NAを所定の値とすることができる。

【0069】また、一方の光束のみに対して制限開口として作動するような制限開口を、対物レンズと一体的に設けることにより、光スポットのNAを所定の値とするとともに対物レンズの移動に起因する光束のけられを排除することができる。

【0070】また、光ディスク装置に装着された光ディスクの種類を判別し、判別結果に応じて光源および信号処理を電氣的に切り替えることができる。

【0071】さらに、以上の効果を補正レンズなどの機械的な切替機構を設けることなく実現し、小型で信頼性の高い光ピックアップおよび光ディスク装置を提供することができる。

【0072】さらに、2個の発光素子としてそれぞれ高密度ディスクおよび従来方式ディスクに最適な波長を有する素子を用いることにより、有機色素方式などの波長により反射率が大幅に変化するディスクも、何等問題なく記録又は再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態としての光ピックアップの構成図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態としての光ピックアップの構成図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態としての光ピックアップの構成図である。

【図4】本発明の第4の実施の形態としての光束合成分離素子の構成を示す構成図である。

【図5】本発明の第5および第6の実施の形態としての対物レンズと制限開口とを示した構成図および平面図である。

【図6】本発明の第7の実施の形態の構成を説明する構成図である。

【図7】本発明の第8の実施の形態の構成を説明する構成図である。

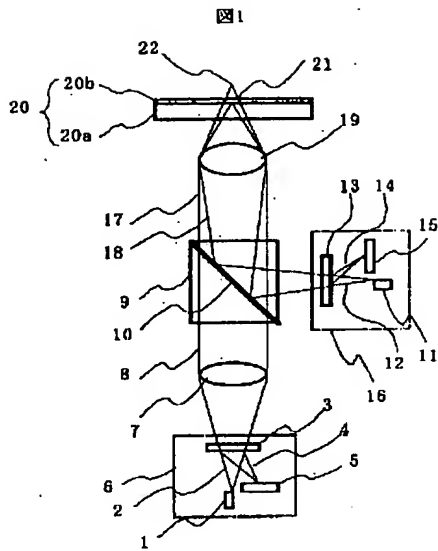
【図8】本発明の光ディスク装置の実施の形態を示す構成図である。

【図9】従来技術の構成を示す構成図である。

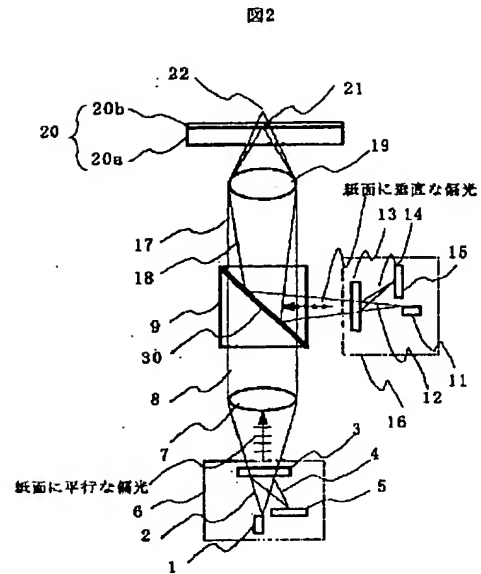
【符号の説明】

1…発光素子、5…光検出器、6…光学ブロック、7…コリメートレンズ、9…光束合成分離素子、11…発光素子、15…光検出器、16…光学ブロック、19…対物レンズ、23…制限開口、24…中間レンズ、26…波長選択性制限開口、27…波長フィルタ、30…光ピックアップ、35…ディスク種類判別手段

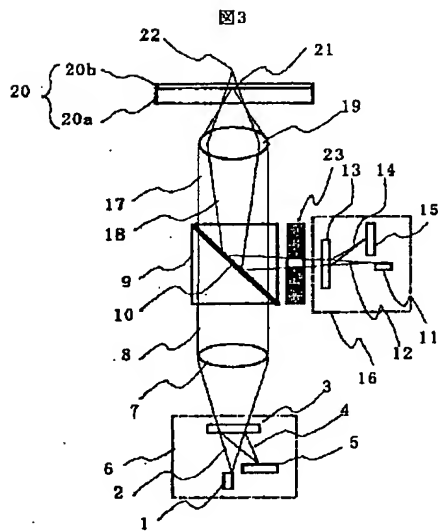
【図1】



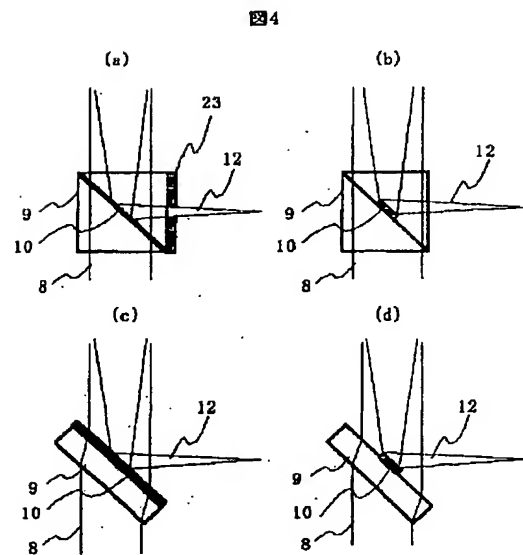
【図2】



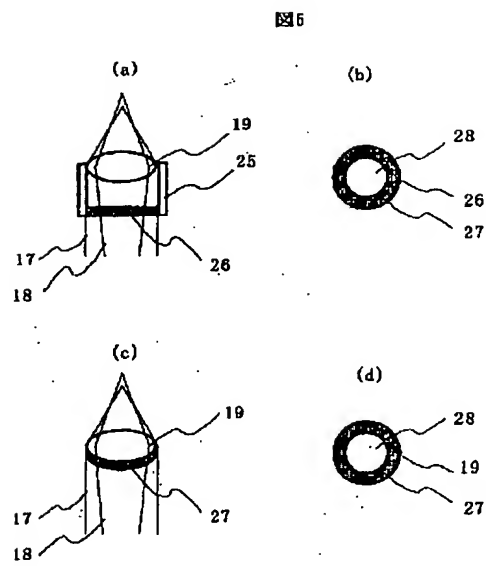
【図3】



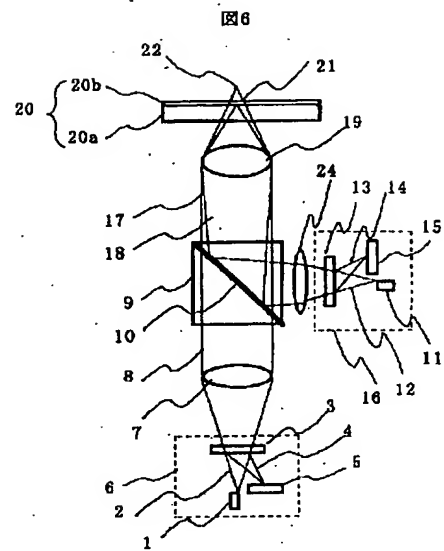
【図4】



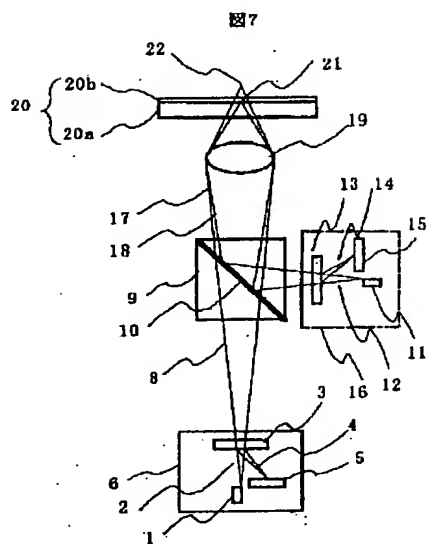
【図5】



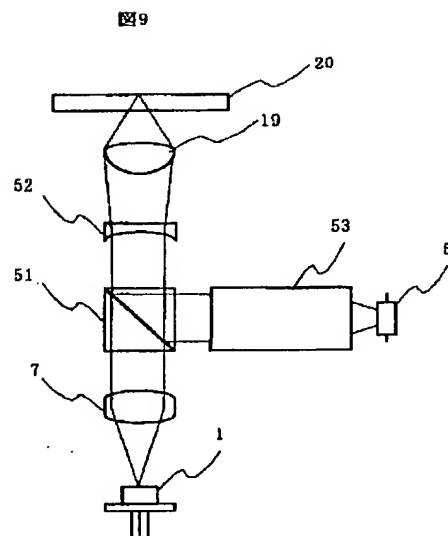
【図6】



【図7】

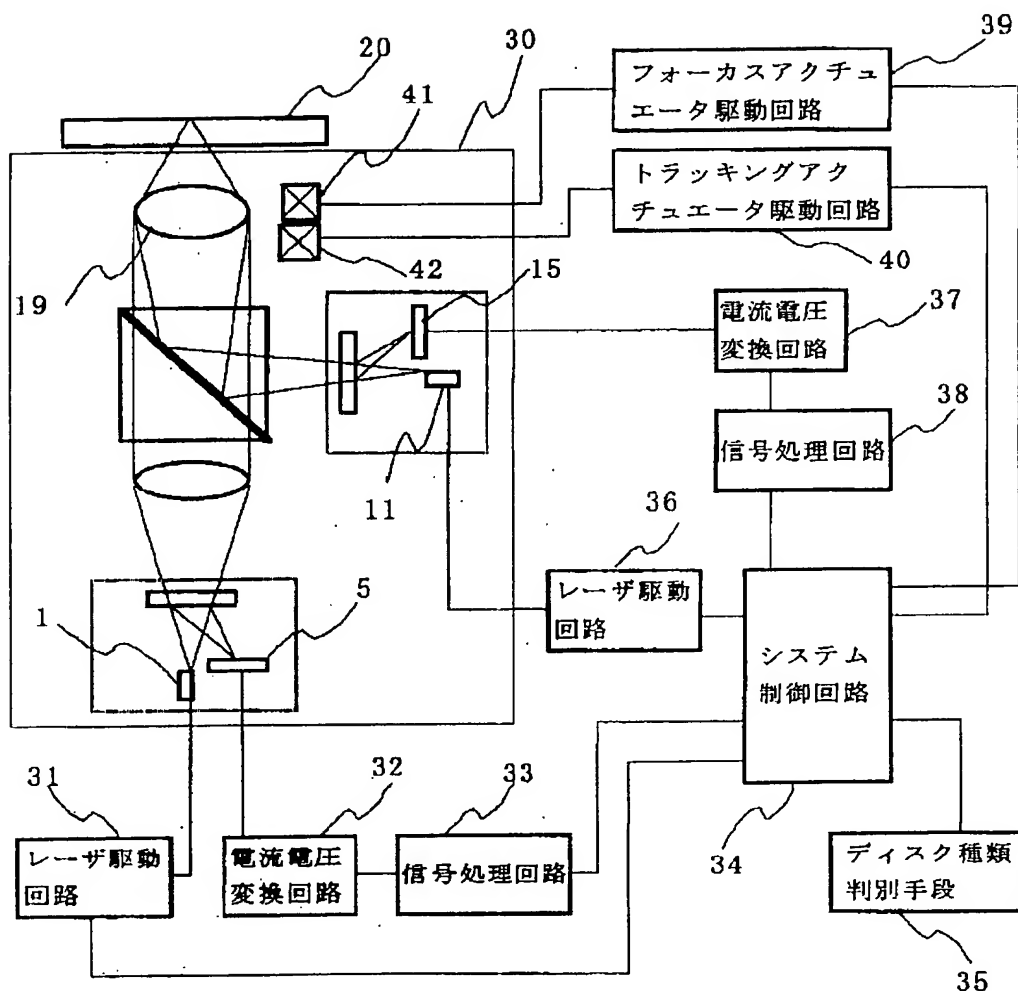


【図9】



【図8】

図8



フロントページの続き

(72)発明者 杉 靖幸
茨城県ひたちなか市稲田1410番地株式会社
日立製作所映像情報メディア事業部内

(72)発明者 篠原 秀則
茨城県ひたちなか市稲田1410番地株式会社
日立製作所映像情報メディア事業部内

(72)発明者 杉山 俊夫
岩手県水沢市真城字北野1番地株式会社日
立メディアエレクトロニクス内

(72)発明者 福井 幸夫
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内